



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **10013494 A**(43) Date of publication of application: **16.01.98**

(51) Int. Cl.

**H04L 29/14****G06F 11/20****G06F 13/00****G06F 13/00**(21) Application number: **08160242**(22) Date of filing: **20.06.96**(71) Applicant: **FUJITSU LTD**(72) Inventor: **KOSHIDA KAZUYUKI  
HAMAYA CHISATO****(54) TRANSMISSION DEVICE AND ITS  
RESTORATION SYSTEM**

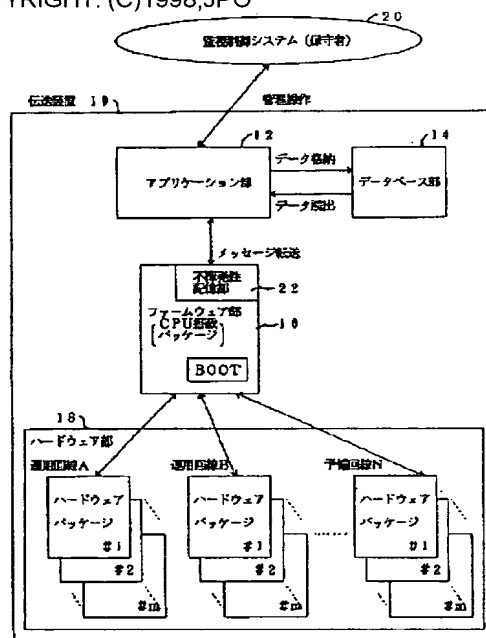
part 16 recovers from abnormality.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

**(57) Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To shorten the time of switching from an abnormal line to a standby line and a restarting-up time at abnormal line restoration time by storing operation data of an in-operation line and the standby line in a nonvolatile memory of a firmware part.

**SOLUTION:** A hardware part 18 comprises a plurality of (1-m) hardware packages for each line and has a plurality of in-operation lines A-M and the standby line N which can be switched to any in-operation line. The firmware part 16 sets data on the hardware part 18, decides a fault of each hardware package, and performs switching between an in-operation line and the standby line under the control of an application part 12. Further, a nonvolatile storage part 22 is provided here and stored with the firmware part 16 itself and operation data (transmission rate of line, threshold value for abnormality decision, history information on each packet, etc.) by the lines managed by the firmware part 16 according to the order of higher necessity and the firmware is speedily started up when the firmware



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-13494

(43)公開日 平成10年(1998) 1月16日

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 L 29/14			H 0 4 L 13/00	3 1 1
G 0 6 F 11/20	3 1 0		G 0 6 F 11/20	3 1 0 A
13/00	3 0 1		13/00	3 0 1 K
	3 5 1			3 5 1 M

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 14 頁)

(21)出願番号 特願平8-160242

(22)出願日 平成8年(1996) 6月20日

(71)出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
1号

(72)発明者 越田 和之

石川県金沢市広岡町3丁目1番1号 富士  
通北陸通信システム株式会社内

(72)発明者 浜谷 千里

石川県金沢市広岡町3丁目1番1号 富士  
通北陸通信システム株式会社内

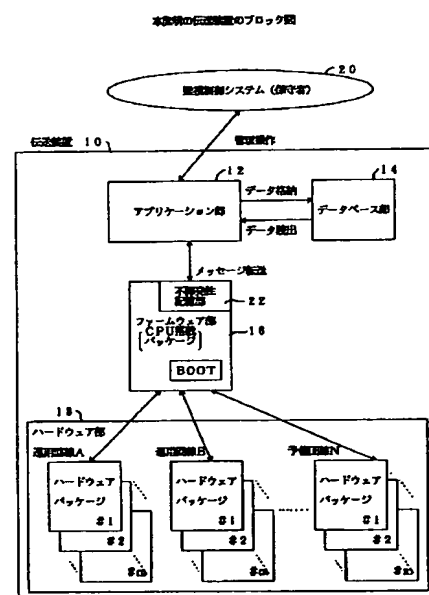
(74)代理人 弁理士 伊東 忠彦

(54)【発明の名称】 伝送装置及びその復旧方式

(57)【要約】

【課題】 異常の発生した回線から予備回線へ切替えての運用、または異常回線が復旧した時の再立上げ処理に時間がかかるといった問題が生じていた。

【解決手段】 複数の運用回線及び予備回線夫々のハードウェアパッケージを備えたハードウェア部と、上記ハードウェアパッケージにデータ設定を行うファームウェア部と、上位システムの指示により上記ファームウェア部を制御するアプリケーション部とを有する伝送装置において、ファームウェア部に各運用回線及び予備回線の運用データを格納する不揮発性記憶部を有する。これにより、上位システムやアプリケーション部に異常が発生したとき不揮発性記憶部の運用データを用いて回線を中断することなく運用できる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の運用回線及び予備回線夫々のハードウェアパッケージを備えたハードウェア部と、上記ハードウェアパッケージにデータ設定を行うファームウェア部と、上位システムの指示により上記ファームウェア部を制御するアプリケーション部とを有する伝送装置において、

上記ファームウェア部に各運用回線及び予備回線の運用データを格納する不揮発性記憶部を有することを特徴とする伝送装置。

【請求項2】 請求項1記載の伝送装置において、前記ファームウェア部は、各運用回線及び予備回線夫々の運用データを前記不揮発性記憶部に格納するとき、回線の運用に必要な性の高いデータから順に格納することを特徴とする伝送装置。

【請求項3】 請求項1記載の伝送装置の異常を復旧する復旧方式において、前記ファームウェア部の異常復旧時に、前記ハードウェア部のハードウェアパッケージから運用データを読み出して前記不揮発性記憶部に設定することを特徴とする伝送装置の復旧方式。

【請求項4】 請求項1記載の伝送装置の異常を復旧する復旧方式において、運用回線の異常により予備回線に切り換ったとき、前記不揮発性記憶部の上記異常発生時の運用回線の運用データを前記予備回線のハードウェアパッケージに設定することを特徴とする伝送装置の復旧方式。

【請求項5】 請求項1記載の伝送装置の異常を復旧する復旧方式において、前記上位システムより運用データの転送があったとき、上記転送された運用データと前記不揮発性記憶部の格納データとの差分データを前記ハードウェア部のハードウェアパッケージに設定することを特徴とする伝送装置の復旧方式。

【請求項6】 請求項1記載の伝送装置の異常を復旧する復旧方式において、前記運用回線を予備回線に切り換えて運用しているとき、前記上位システムから運用データの転送があると、前記不揮発性記憶部の上記運用回線及び予備回線夫々の運用データを上記転送された運用データで更新することを特徴とする伝送装置の復旧方式。

【請求項7】 請求項1記載の伝送装置の異常を復旧する復旧方式において、前記運用回線を予備回線に切り換えて運用しているとき、前記上位システムから運用データの転送があると、前記予備回線のハードウェアパッケージに上記転送された運用データで設定することを特徴とする伝送装置の復旧方式。

【請求項8】 請求項1記載の伝送装置の異常を復旧する復旧方式において、

ハードウェアパッケージから読み出した運用データを前記不揮発性記憶部の対応する運用データと比較して異なる部分を前記上位システムに通知することを特徴とする伝送装置の復旧方式。

【請求項9】 請求項1記載の伝送装置の異常を復旧する復旧方式において、

回路異常の復旧のため前記ハードウェア部のハードウェアパッケージを交換したとき、上記交換したハードウェアパッケージから読み出した運用データを前記不揮発性記憶部の対応する運用データと比較して異なる部分を前記上位システムに通知することを特徴とする伝送装置の復旧方式。

【請求項10】 請求項3記載の伝送装置復旧方式において、

前記ファームウェア部の異常復旧時に運用データの設定が必要な前記ハードウェア部のハードウェアパッケージを前記上位システムに通知することを特徴とする伝送装置の復旧方式。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は伝送装置及びその復旧方式に関し、冗長構成を持つ伝送装置と、その回線に異常が発生した場合の復旧、及びそれと複合してアプリケーション部または監視制御システムに故障が発生した場合の復旧の処理方式に関する。

【0002】 近年の高速化・多様化する情報の伝送の要求に伴い、遠隔から制御していた伝送装置に人為的または装置などの何らかの異常が発生して情報の伝送が停止してしまった時に、復旧までの時間をより短縮化させることと、複数の回線に異常が発生した場合などを想定した多様化した復旧方法が要求されている。このため、運用回線に異常が発生した場合に、その回線に代わって運用する予備回線を有する冗長構成を持つ伝送装置が提供されているが、予備回線に切り替わる前の運用回線のデータを監視制御システムまたは伝送装置内のデータベースからダウンロードすると、大幅に時間が費やされるので、この予備回線へのデータ設定を高速化させる必要がある。また連続して回線に異常が発生した場合にも、この予備回線をすぐに対応させる必要がある。

【0003】

【従来の技術】 従来の伝送装置においては、通信異常が発生した回線が復旧した場合に、その回線に関する全データをアプリケーション部が伝送装置内のハードディスク等に構成されたデータベースより再設定するかもしくは、保守者が遠隔の監視制御システムから再ダウンロードしていた。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 従って、異常の発生した回線から予備回線へ切替えての運用、または異常回線が復旧した時の再立上げ処理に時間がかかるといった問

題が生じていた。このため、ハードウェアに再設定するデータが大量であるため転送に時間がかかり、1つの回線(例えばA)を復旧させている間にその他の回線(例えばB)に異常が発生しても、予備回線をその他の回線(B)に代えて運用させるのは、その前に復旧させている回線(A)に対するダウンロードが終了した後になってしまう。またデータ転送中にアプリケーション側(監視制御システムを含む)に異常が発生した場合、その後アプリケーション側が復旧しても、どこまでのデータが転送できていたのか分からなくなり、ハードウェアとのデータの誤差を無くすため、再び全データをダウンロードしていた。

【0005】本発明は上記の点に鑑みなされたもので、回線異常からの復旧及び伝送装置の異常や上位システムの異常からの復旧するときの復旧時間を短縮化する伝送装置及びその復旧方式を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の発明は、複数の運用回線及び予備回線夫々のハードウェアパッケージを備えたハードウェア部と、上記ハードウェア部にデータ設定を行うファームウェア部と、上位システムの指示により上記ファームウェア部を制御するアプリケーション部とを有する伝送装置において、上記ファームウェア部に各運用回線及び予備回線の運用データを格納する不揮発性記憶部を有する。

【0007】これにより、上位システムやアプリケーション部に異常が発生したとき不揮発性記憶部の運用データを用いて回線を中断することなく運用できる。請求項2に記載の発明は、請求項1記載の伝送装置において、前記ファームウェア部は、各運用回線及び予備回路夫々の運用データを前記不揮発性記憶部に格納するとき、回線の運用に必要性の高いデータから順に格納する。

【0008】このため、不揮発性記憶部の使用可能容量が限定されている場合、回線運用に必要性の高いデータを不揮発性記憶部に確実に格納できる。請求項3に記載の発明は、請求項1記載の伝送装置の異常を復旧する復旧方式において、前記ファームウェア部の異常復旧時に、前記ハードウェア部のハードウェアパッケージから運用データを読み出して前記不揮発性記憶部に設定する。

【0009】これにより、ファームウェア部の異常復旧時に最新の運用データが不揮発性記憶部に格納される。請求項4に記載の発明は、請求項1記載の伝送装置の異常を復旧する復旧方式において、運用回線の異常により予備回線に切り換ったとき、前記不揮発性記憶部の上記異常発生時の運用回線の運用データを前記予備回線のハードウェアパッケージに設定する。

【0010】これにより、運用回線から予備回線への回線切り換え時に、上位システムやアプリケーション部から予備回線への運用データのダウンロードの必要がなく

なり、回線切り換えに要する時間を短縮できる。請求項5に記載の発明は、請求項1記載の伝送装置の異常を復旧する復旧方式において、前記上位システムより運用データの転送があったとき、上記転送された運用データと前記不揮発性記憶部の格納データとの差分データを前記ハードウェア部のハードウェアパッケージに設定する。

【0011】このため、上位システムから大量の運用データがダウンロードされてもハードウェアパッケージに設定されるのは差分データだけとなり、設定に要する時間を短縮できる。請求項6に記載の発明は、請求項1記載の伝送装置の異常を復旧する復旧方式において、前記運用回線を予備回線に切り換えて運用しているとき、前記上位システムから運用データの転送があると、前記不揮発性記憶部の上記運用回線及び予備回線夫々の運用データを上記転送された運用データで更新する。

【0012】このため、運用回線が異常から復旧したとき、不揮発性記憶部の内容は運用可能な状態とされており、連続して他の運用回線に異常が発生したとき、すぐ予備回線を使用することが可能となる。請求項7に記載の発明は、請求項1記載の伝送装置の異常を復旧する復旧方式において、前記運用回線を予備回線に切り換えて運用しているとき、前記上位システムから運用データの転送があると、前記予備回線のハードウェアパッケージに上記転送された運用データで設定する。

【0013】このため、アプリケーション部で回線の切り換え時における予備回線への処理機能を設ける必要がなく、アプリケーション部のソフトウェア構造を簡易化できる。請求項8に記載の発明は、請求項1記載の伝送装置の異常を復旧する復旧方式において、ハードウェアパッケージから読み出した運用データを前記不揮発性記憶部の対応する運用データと比較して異なる部分を前記上位システムに通知する。

【0014】このため、ハードウェアパッケージのデフォルトデータや対向側装置からの主信号レベルの変化等により運用データが変化したとき、上位システムからダウンロードするデータ量を最小限に抑えることができる。請求項9に記載の発明は、請求項1記載の伝送装置の異常を復旧する復旧方式において、回線異常の復旧のため前記ハードウェア部のハードウェアパッケージを交換したとき、上記交換したハードウェアパッケージから読み出した運用データを前記不揮発性記憶部の対応する運用データと比較して異なる部分を前記上位システムに通知する。

【0015】このため、ハードウェアパッケージを交換したとき、上位システムからダウンロードするデータ量を最小限に抑えることができる。請求項10に記載の発明は、請求項3記載の伝送装置復旧方式において、前記ファームウェア部の異常復旧時に運用データの設定が必要な前記ハードウェア部のハードウェアパッケージを前記上位システムに通知する。

10

20

30

40

50

【0016】このため、伝送装置の再立上げ時に上位システムからダウンロードするデータ量を最小限に抑えることができる。

【0017】

【発明の実施の形態】図1は本発明の伝送装置の一実施例のブロック図を示す。同図中、伝送装置10はアプリケーション部12と、データベース部14と、ファーム部16と、ハードウェア部18とより大略構成されており、伝送装置10を遠隔より制御できる監視制御システム20と接続されている。

【0018】アプリケーション部12は監視制御システム20からのメッセージを受信し、メッセージの指示に従って、例えばデータベース部14から読み出したデータ、又は監視制御システム20から受信したデータをハードウェア部18内のハードウェアパッケージに設定する等の制御を行う。データベース部14は例えばハードディスク装置等にアプリケーション部12が管理している伝送装置10内のデータを蓄積する。

【0019】ファームウェア部16はCPUを搭載したパッケージであり、アプリケーション部12からの制御によりハードウェア部18のデータ設定を行ったり、ハードウェア部18内の各ハードウェアパッケージの故障判定や運用回線と予備回線との切り換え等を行う。ファームウェア部16には不揮発性記憶部22が設けられており、ここにはファームウェア部16自身及びファームウェア部16で管理するデータが格納される。

【0020】ハードウェア部18は1回線につき複数(1~m)のハードウェアパッケージで構成されており、例えば複数の運用回線A~Mと、どの運用回線とも切り換わることのできる予備回線Nとを有している。図6は不揮発性記憶部22内に設けられる管理テーブルを示す。同図中、管理テーブルは運用回線A~M及び予備回線N毎に運用データが格納されている。各運用データは回線毎に優先度が降順となるように並べて格納されている。

【0021】運用データとしては回線の伝送速度や異常判定用の閾値、及びハードウェアパッケージの識別番号や履歴情報等であり、回線を運用するのに必要な伝送速度等の優先度が高く、回線を運用するのに無くても済むハードウェアパッケージの履歴情報等は優先度が低くされている。

【0022】図2はファームウェア部16が実行する初期立上げルーチンのフローチャートを示す。このルーチンは不揮発性記憶部22に格納されており、ファームウェア部16が異常から復旧したとき等にファームウェアを立上げるため実行される。同図中、ステップS10で運用回線A~Mが全て正常か否かを判別する。なお、ハードウェア部18の回線A~N夫々のハードウェアパッケージは自回線が正常か異常かの検出回路を備えており、ステップS10では各回線の検出回路の信号によ

り、正常か否かを判別している。また、予備回線Nが運用回線に切り換わっていれば回線Nも運用回線として判別対象となる。

【0023】ここで、回線A~Mのいずれかに異常があればステップS12で回復監視ルーチンを起動した後、ステップS14で常時監視ルーチンを起動して処理を終了する。一方、ステップS10で運用回線A~Mが全て正常であればステップS16に進んで運用回線A~Mのいずれかのハードウェアパッケージが交換されたかどうかを判別する。なお、ハードウェア部18の全てのハードウェアパッケージ夫々には交換されたかどうかを指示するステータスビットが設けられている。ここで、交換されたハードウェアパッケージがあれば、ステップS18でアプリケーション部12に対して再設定必要有りの旨の通知を行う。そしてステップS14で常時監視ルーチンを起動して処理を終了する。

【0024】ステップS16でハードウェアパッケージの交換がなければステップS20に進み、ハードウェア部18の運用回線A~Mの全てのハードウェアパッケージから運用データを読み出してステップS22でファームウェア部22内の不揮発性記憶部22の管理テーブルに格納する。この後、ステップS24でアプリケーション部12に対して再設定必要無し旨の通知を行う。そしてステップS14で常時監視ルーチンを起動して処理を終了する。

【0025】このように、ファームウェアのダウンからの復旧時にハードウェアパッケージの交換がなければ運用回線A~Mからデータを読み出して不揮発性記憶部22に格納することで上位のアプリケーション部12や監視制御システムで異常が発生した場合にも伝送装置10を停止させることなく運用を行うことができる。

【0026】図3はファームウェア部16が実行する主処理ルーチンのフローチャートを示す。このルーチンは不揮発性記憶部22に格納されており、アプリケーション部12から送信データを供給されて実行される。同図中、ステップS30では供給された送信データの解析を行う。次にステップS32で解析結果から分るこの送信データが設定される回線において、この送信データがどのような優先度であるかをチェックする。

【0027】次にステップS34では送信データ内で回線のハードウェアパッケージに設定されるデータ部分である設定データと、現在回線のハードウェアパッケージに設定されている運用データとの差分が有るか否かを判別する。ここで差分がなければ処理を終了する。

【0028】一方、差分があればステップS36に進み、運用回線と予備回線との切替情報が保持されてないかどうかを判別する。切替情報がなければステップS38に進み、全ての運用回線が正常かどうかを判別する。運用回線が正常の場合はステップS40で設定データのうち運用データとの差分だけを指定の運用回線に設定す

10

20

30

40

50

る。その後、運用回線の運用データを優先度順に不揮発性記憶部22に格納して管理し、処理を終了する。

【0029】また、ステップS38で運用回線に異常があればステップS44に進み、異常が発生した運用回線の運用データを不揮発性記憶部22から読み出して予備回線Nのハードウェアパッケージに設定する。次にステップS46において、不揮発性記憶部22内の管理テーブル上で異常が発生した運用回線の運用データを予備回線の領域（管理テーブル上）にコピーして双方で管理する。更に、ステップS48で回復監視ルーチンを起動して処理を終了する。

【0030】一方、ステップS36で切替情報が保持されていればステップS50に進み、予備回線Nのハードウェアパッケージにアプリケーション部12から供給される設定データを設定する。次にステップS52において、不揮発性記憶部22内の管理テーブル上で切替前の運用回線及び予備回線夫々の領域に上記設定データを格納して双方で管理し、処理を終了する。

【0031】図4はファームウェア部16が実行する回復監視ルーチンのフローチャートを示す。同図中、ステップS60では異常回線が復旧したかどうかを判別し、これを復旧が済むまで繰り返す。復旧が検出されるとステップS62に進み、不揮発性記憶部22の管理テーブル上で、元々は予備回線であって異常発生時に運用回線に切り換えられた回線Nの運用データをハードウェア部18の復旧した回線のハードウェアパッケージに設定する。

【0032】次にステップS64で上記復旧した回線のハードウェアパッケージが交換されたかどうかを判別し、交換されたハードウェアパッケージがあったときはステップS66でアプリケーション部12に対してパッケージに関する情報と再設定必要有りの旨の通知を行い、処理を終了する。

【0033】図5は常時監視ルーチンのフローチャートを示す。同図中、ステップS70ではハードウェア部18の全回線A～Nをポーリングして、全回線A～Nのハードウェアパッケージの状態を監視する。次にステップS72で全てのハードウェアパッケージが正常で、かつ、実装されているかどうかを判別し、ハードウェアパッケージが異常又は実装されていない場合はステップS74に進み、該当するハードウェアパッケージを含む運用回線を予備回線に切り換える。その後、どの運用回線と予備回線とが切り換わったかを切換情報として不揮発性記憶部22に保持し、ステップS70に進む。

【0034】一方、全てのハードウェアパッケージが正常で、かつ、実装されていれば、ステップS78に進み、運用回線の運用データが不揮発性記憶部22の管理テーブルに対して差分があるか否かを判別し、差分がなければステップS70に進むが、差分があればステップS80に進む。ステップS80では上記の差分の運用デ

ータで不揮発性記憶部22の管理テーブルを更新し、ステップS82でアプリケーション部12に対して再設定必要有りの旨の通知を行い、ステップS70に進む。

【0035】ここで、図7のシーケンスに示す如くファームウェア部16で異常が発生し、この後、復旧すると、ファームウェア部16は図2の初期立上げルーチンによって運用回線Aから運用データを読み出し（ステップS20）、不揮発性記憶部22の管理テーブルに格納する（ステップS22）。このため、上位のアプリケーション部12及び監視制御部20が異常の場合も運用回線を停止させることを防止できる。

【0036】次に、図8に示す如く、運用回線Aで異常が発生した場合、ファームウェア部16は図5の常時監視ルーチンによって運用回線Aから予備回線Nに切り換える（ステップS74）。つまり図8のE、F、K、Lの経路で切り換えが行われる。従来装置では、異常発生後、監視制御システムまで異常の通知が行われ、監視制御システムの制御によって回線切り換えが行われる（経路E、F、G、H、I、J、K、L）ため、切り換えに長時間を要するが、本実施例では経路F、G、H、I、Jの分だけの時間を短縮して高速の回線切り換えが可能となる。

【0037】また、運用回線Aから予備回線Nに切り換えた後、ステップS76によって不揮発性記憶部22内の管理テーブルで予備回線Nのデータは運用回線Aのデータが設定（コピー）される。ところで、管理テーブルの運用回線Aについての格納データが図10（A）に示す状態で、優先度iのデータXがアプリケーション部12から供給されると、図3の主処理ルーチンのステップS32、S42によって、上記のデータXは図10

（B）に示す如く管理テーブルの運用回線Aにおいて、優先度iに対応する位置に格納され、最も優先度の低いデータA<sub>k</sub>がシフトアウトされる。

【0038】更に、図11のシーケンスに示す如く、監視制御システム20から複数データの設定要求があると、ファームウェア部16は図3の主処理ルーチンのステップS34で差分チェックを行い、ステップS40で差分のデータのみを運用回線Aに設定し、その後、実行完了の通知を監視制御システム20に対して行う。このように差分のデータのみを運用回線Aに設定するため、設定するデータ数を少なくでき、設定時間を短縮できる。

【0039】また、図12のシーケンスに示す如く、運用回線Aでの異常発生により予備回線Nで運用中に監視制御システム20から運用回線Aに対するデータ設定要求があった場合、この設定データXを予備回線Nに設定し（ステップS50）、管理テーブルの運用回線A及び予備回線Nの領域を同時に更新する（ステップS52）。図13（A）、（B）はデータXの設定前後の管理テーブルの状態を示す。

10

20

30

40

50

【0040】これにより、運用回線Aが復旧したとき管理テーブルの運用回線Aの運用データがハードウェア部18の運用回線Aのハードウェアパッケージに設定される(ステップS62)。なお、予備回線Nで異常のあった運用回線Bの運用を行う場合に運用回線Bに設定するデータYが供給された場合も上記と同様であり、図14(A)、(B)にデータYの設定前後の管理テーブルの状態を示す。

【0041】このように、上位のアプリケーション部12を通してデータ設定要求があった場合、ファームウェア部16で要求先の運用回線及びこの運用回線に代わって運用を行っている予備回線についてデータ設定及び管理テーブルの更新を行うため、上位装置では予備回線へのアクセス処理を意識しなくて良く、データベース部14の構造の簡素化及びアプリケーション部12のソフトウェアの簡易化を図ることができる。アプリケーション部12のソフトウェアについては、例えば運用回線Aが予備回線Nに切り換った場合、今までの運用回線Aのデータを予備回線Nに設定しなおす制御や、次の監視制御システムからの要求による運用回線Aに対する制御は切り換え中であるため予備回線Nに対して行うといった制御管理が不要となるため、簡易化が可能となる。また、データベース部14についても、例えば運用回線Aが予備回線Nに切り換った場合、データベース内の予備回線Nに対するデータ更新や、運用回線Aに対する制御は切り換え中であるためデータベース内の予備回線Nに対するデータを更新するという制御管理が不要となり、簡易化が可能となる。

【0042】また、図15のシーケンスに示す如く、運用回線Aで異常が発生しているとき、ハードウェア部18の運用回線Aでハードウェアパッケージ#jを新規パッケージ#j'と交換した場合、運用回線Aが復旧した時点で、図4の回復監視ルーチンのステップS66で監視制御システム20に対して再設定必要有りを通知する。これによって監視制御システム20ではダウンロードが必要なハードウェアパッケージを知ることができ、必要最小限のデータだけをダウンロードすれば良く、ダウンロード時間を短縮できる。

【0043】更に、ハードウェアパッケージの交換以外の要因、例えば対向伝送装置からの主信号レベルの変化やエラー等によって、運用回線Aのハードウェアパッケージの運用データが変化した場合は、図16のシーケンスに示す如く、ファームウェア部16は図5の常時監視ルーチンのステップS78～S82によって、監視制御システム20に対して再設定の必要なデータ(差分データ)のみを通知する。このため、ダウンロードのデータ量が少なく済みダウンロード時間を短縮できる。

【0044】図17はファームウェア部16で異常発生時にハードウェアパッケージを交換した場合のシーケンスを示す。この場合、ファームウェア部16の復旧時に

監視制御システム20に対して再設定必要有りを通知する(図2の初期立上げルーチンのステップS18)。また、ハードウェアパッケージの交換がなければ再設定必要無しの通知を行う(ステップS24)。

【0045】図18は、ダウンロード中に回線異常とアプリケーション側の異常が複合して発生した場合のシーケンスを示す。同図中、アプリケーション側よりデータαをダウンロードしている途中に、運用回線Aに回線異常が発生した場合直ちに予備回線Nに設定を行う(ステップS74)。そして、予備回線Nに設定したデータをファームウェア部16内の管理テーブルで、回線の主信号に影響度の大きなデータから優先度を高くして保有し、図4に示すルーチンで異常回線の復旧を監視する。その後、データαについて再ダウンロードの要求があった場合は、ファームウェア部16が予備回線Nに設定することで、アプリケーション側に予備回線Nを意識させないようにしている。また、回線異常が復旧すると管理テーブルのデータを復旧した運用回線に設定を行うことにより、直ちにその他の回線の異常に予備回線が対応できるようにしている。この復旧までの間にアプリケーション側にも異常が発生した場合、ファームウェアではその復旧を待って、ダウンロードの正常完了をアプリケーション側に通知する。これにより、アプリケーション側が復旧した後の上位側、下位側の情報の差分が無くなり再ダウンロードの必要性が無くなる。ここで、回線復旧の際にハードウェアパッケージの交換などにより、再ダウンロードが必要になった場合には、そのハードウェアパッケージについてのみ再ダウンロードの必要有りという通知を行うことにより、その他のハードウェアパッケージに再ダウンロードを行わないことで、ダウンロード時間を最小限に止めている。

【0046】このように、回線異常が発生した場合には、運用回線と予備回線との切り換えにおけるデータ設定をファームウェア部16が円滑に行うことにより、アプリケーション側からの再ダウンロードも不必要または最小限に止めることが出来る。そして、連続して回線異常が発生した場合やアプリケーション側との異常が複合した場合にも、円滑にシステム全体を復旧することが出来る。また予備回線の情報を全てファームウェア部16で管理することにより、アプリケーション側での予備回線に対する認識が不要となり、アプリケーションソフトの簡略化や性能向上にも寄与するところが大きい。

【0047】

【発明の効果】上述の如く、請求項1に記載の発明は、複数の運用回線及び予備回線夫々のハードウェアパッケージを備えたハードウェア部と、上記ハードウェアパッケージにデータ設定を行うファームウェア部と、上位システムの指示により上記ファームウェア部を制御するアプリケーション部とを有する伝送装置において、上記ファームウェア部に各運用回線及び予備回線の運用データ

を格納する不揮発性記憶部を有する。

【0048】これにより、上位システムやアプリケーション部に異常が発生したとき不揮発性記憶部の運用データを用いて回線を中断することなく運用できる。請求項2に記載の発明は、請求項1記載の伝送装置において、前記ファームウェア部は、各運用回線及び予備回線夫々の運用データを前記不揮発性記憶部に格納するとき、回線の運用に必要性の高いデータから順に格納する。

【0049】このため、不揮発性記憶部の使用可能容量が限定されている場合、回路運用に必要性の高いデータを不揮発性記憶部に確実に格納できる。また、請求項3に記載の発明は、請求項1記載の伝送装置の異常を復旧する復旧方式において、前記ファームウェア部の異常復旧時に、前記ハードウェア部のハードウェアパッケージから運用データを読み出して前記不揮発性記憶部に設定する。

【0050】これにより、ファームウェア部の異常復旧時に細心の運用データが不揮発性記憶部に格納される。また、請求項4に記載の発明は、請求項1記載の伝送装置の異常を復旧する復旧方式において、運用回線の異常により予備回線に切り換ったとき、前記不揮発性記憶部の上記異常発生時の運用回線の運用データを前記予備回線のハードウェアパッケージに設定する。

【0051】これにより、運用回線から予備回線への回線切り換え時に、上位システムやアプリケーション部から予備回線への運用データのダウンロードの必要がなくなり、回線切り換えに要する時間を短縮できる。また、請求項5に記載の発明は、請求項1記載の伝送装置の異常を復旧する復旧方式において、前記上位システムより運用データの転送があったとき、上記転送された運用データと前記不揮発性記憶部の格納データとの差分データを前記ハードウェア部のハードウェアパッケージに設定する。

【0052】このため、上位システムから大量の運用データがダウンロードされてもハードウェアパッケージに設定されるのは差分データだけとなり、設定に要する時間を短縮できる。また、請求項6に記載の発明は、請求項1記載の伝送装置の異常を復旧する復旧方式において、前記運用回線を予備回線に切り換えて運用しているとき、前記上位システムから運用データの転送があるとき、前記不揮発性記憶部の上記運用回線及び予備回線夫々の運用データを上記転送された運用データで更新する。

【0053】このため、運用回線が異常から復旧したとき、不揮発性記憶部の内容は運用可能な状態とされており、連続して他の運用回線で異常が発生したとき、すぐ予備回線を使用することが可能となる。また、請求項7に記載の発明は、請求項1記載の伝送装置の異常を復旧する復旧方式において、前記運用回線を予備回線に切り換えて運用しているとき、前記上位システムから運用デ

ータの転送があると、前記予備回線のハードウェアパッケージに上記転送された運用データで設定する。

【0054】このため、アプリケーション部で回線の切り換え時における予備回線への処理機能を設ける必要がなく、アプリケーション部のソフトウェア構造を簡易化できる。請求項8に記載の発明は、請求項1記載の伝送装置の異常を復旧する復旧方式において、ハードウェアパッケージから読み出した運用データを前記不揮発性記憶部の対応する運用データと比較して異なる部分を前記上位システムに通知する。

【0055】このため、ハードウェアパッケージのデフォルトデータや対向側装置からの主信号レベルの変化等により運用データが変化したとき、上記システムからダウンロードするデータ量を最小限に抑えることができる。請求項9に記載の発明は、請求項1記載の伝送装置の異常を復旧する復旧方式において、回路異常の復旧のため前記ハードウェア部のハードウェアパッケージを交換したとき、上記交換したハードウェアパッケージから読み出した運用データを前記不揮発性記憶部の対応する運用データと比較して異なる部分を前記上位システムに通知する。

【0056】このため、ハードウェアパッケージを交換したとき、上位システムからダウンロードするデータ量を最小限に抑えることができる。請求項10に記載の発明は、請求項3記載の伝送装置復旧方式において、前記ファームウェア部の異常復旧時に運用データの設定が必要な前記ハードウェア部のハードウェアパッケージを前記上位システムに通知する。

【0057】このため、伝送装置の再立上げ時に上位システムからダウンロードするデータ量を最小限に抑えることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の伝送装置のブロック図である。

【図2】本発明方式の処理ルーチンのフローチャートである。

【図3】本発明方式の処理ルーチンのフローチャートである。

【図4】本発明方式の処理ルーチンのフローチャートである。

【図5】本発明方式の処理ルーチンのフローチャートである。

【図6】管理テーブルを示す図である。

【図7】本発明方式のシーケンスを示す図である。

【図8】本発明方式のシーケンスを示す図である。

【図9】管理テーブルを示す図である。

【図10】管理テーブルを示す図である。

【図11】本発明方式のシーケンスを示す図である。

【図12】本発明方式のシーケンスを示す図である。

【図13】管理テーブルを示す図である。

【図14】管理テーブルを示す図である。



14

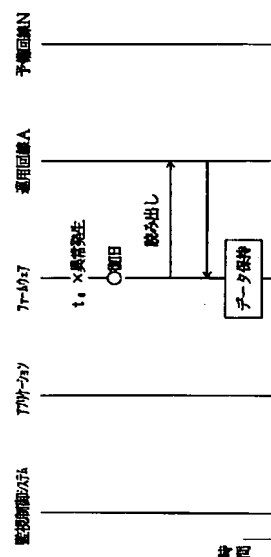
12 アプリケーション部  
14 データベース部  
16 ファームウェア部  
18 ハードウェア部  
20 不揮発性記憶部  
22 監視制御システム

## 20 不揮發性記憶部

## 2.2 監視制御システム

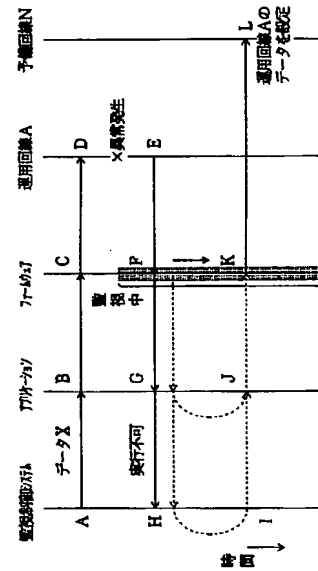
【图7】

本発明方式のシーケンスを示す図

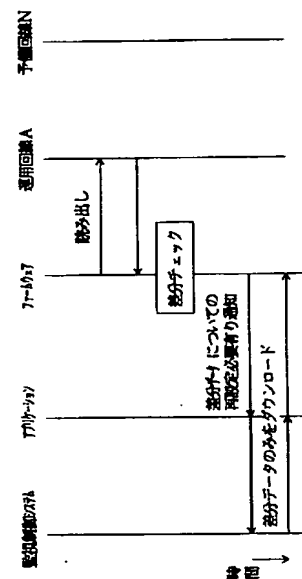


【图 8】

本発明方式のシーケンスを示す図



本発明方式のシーケンスを示す図

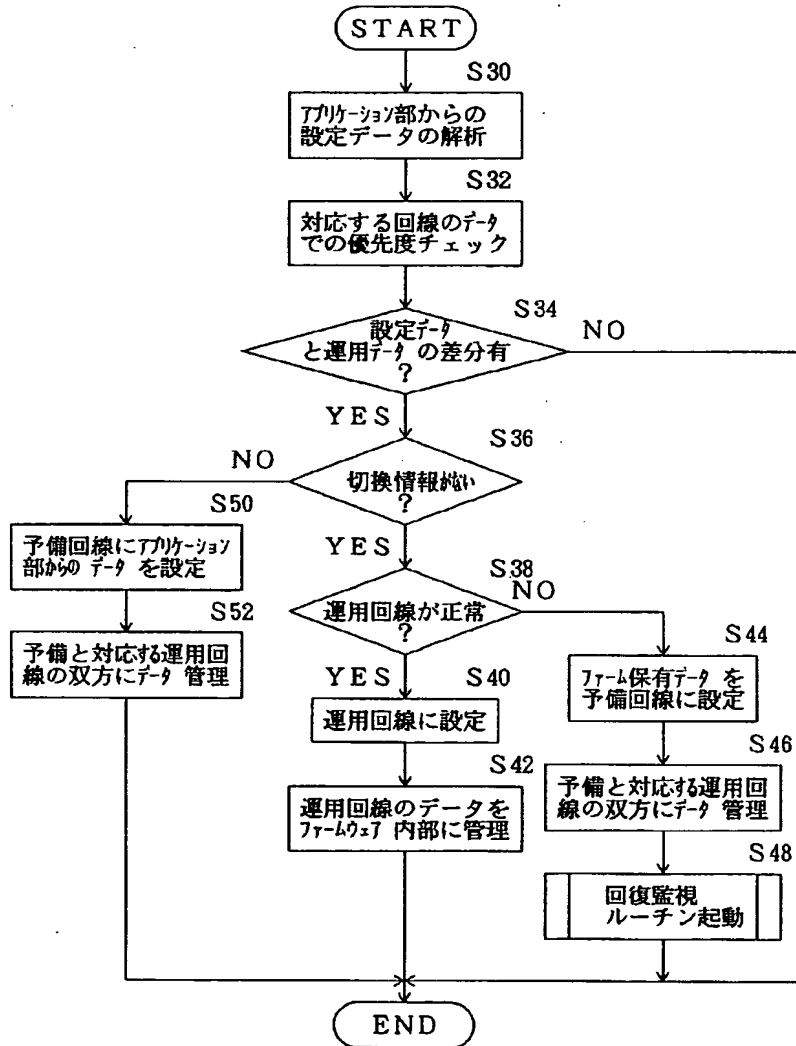


### 管理テーブルを示す図

優先度	運用回線A	運用回線B	.....	予備回線N
1	データA <sub>1</sub>	データB <sub>1</sub>	.....	データN <sub>1</sub>
2	データA <sub>2</sub>	データB <sub>2</sub>	.....	データN <sub>2</sub>
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
i	データA <sub>i</sub>	データB <sub>i</sub>	.....	データN <sub>i</sub>
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
k	データA <sub>k</sub>	データB <sub>k</sub>	.....	データN <sub>k</sub>

【図3】

本発明方式の処理ルーチンのフローチャート



【図9】

管理テーブルを示す図

(A)

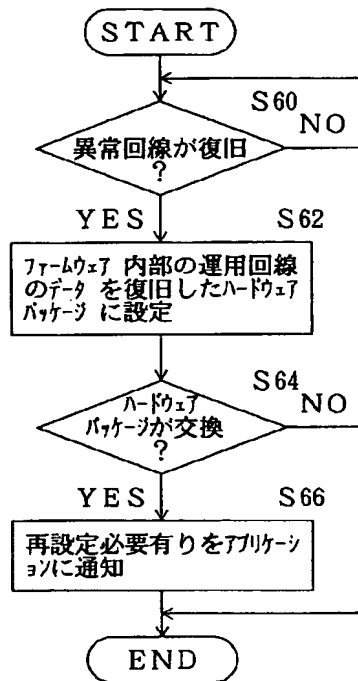
優先度	運用回線A	予備回線N
1	データA <sub>1</sub>	データN <sub>1</sub>
2	データA <sub>2</sub>	データN <sub>2</sub>
⋮	⋮	⋮
i	データA <sub>i</sub>	データN <sub>i</sub>
⋮	⋮	⋮
k	データA <sub>k</sub>	データN <sub>k</sub>

(B)

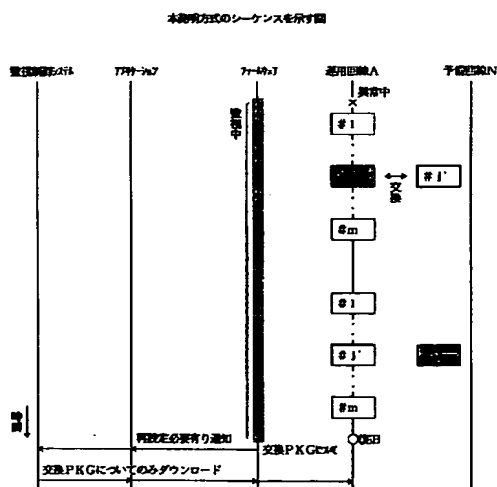
優先度	運用回線A	予備回線N
1	データA <sub>1</sub>	データA <sub>1</sub>
2	データA <sub>2</sub>	データA <sub>2</sub>
⋮	⋮	⋮
i	データA <sub>i</sub>	データA <sub>i</sub>
⋮	⋮	⋮
k	データA <sub>k</sub>	データA <sub>k</sub>

【図4】

本発明方式の処理ルーチンのフローチャート



【図15】



【図10】

管理テーブルを示す図

(A)

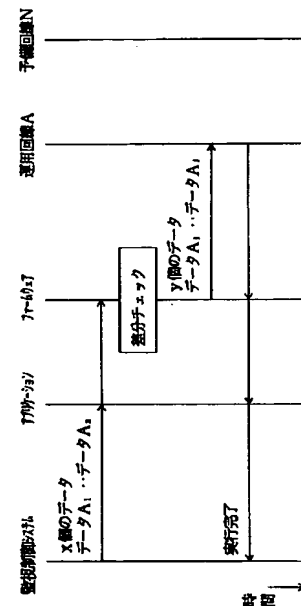
優先度	運用回線A
1	データA <sub>1</sub>
⋮	⋮
i	データA <sub>i</sub>
i+1	データA <sub>i+1</sub>
⋮	⋮
k	データA <sub>k</sub>

(B)

優先度	運用回線A
1	データA <sub>1</sub>
⋮	⋮
i	データX
i+1	データA <sub>i</sub>
⋮	⋮
k	データA <sub>k-1</sub>

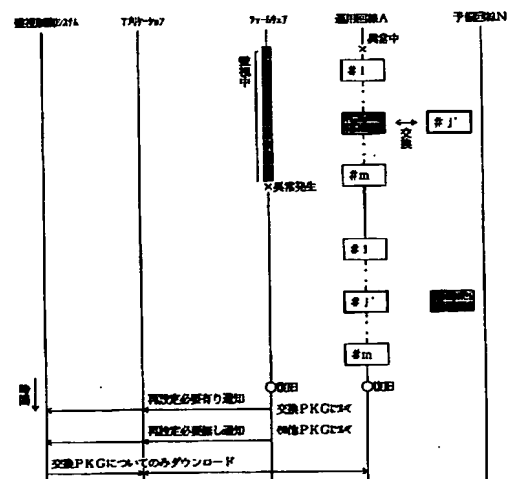
【図11】

本発明方式のシーケンスを示す図



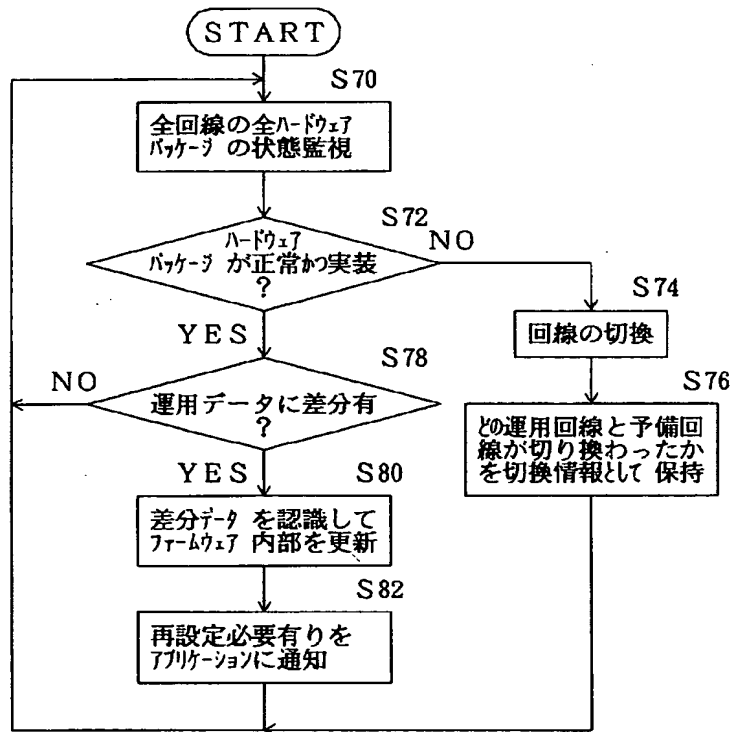
【図17】

本発明方式のシーケンスを示す図



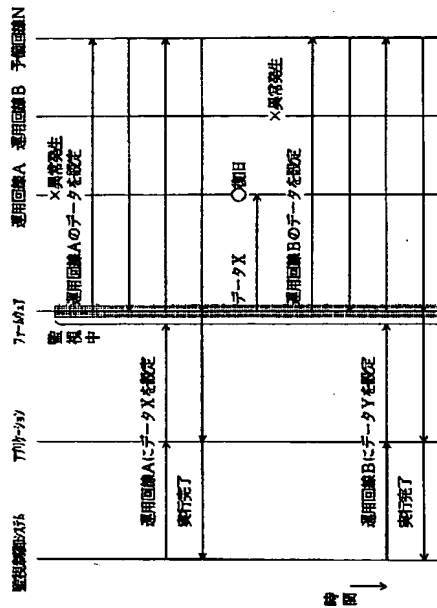
【図5】

本発明方式の処理ルーチンのフローチャート



【図12】

本発明方式のシーケンスを示す図



【図13】

管理テーブルを示す図

(A)

優先度	運用回線A	運用回線B	予備回線N
1	データA <sub>1</sub>	データB <sub>1</sub>	データA <sub>1</sub>
⋮	⋮	⋮	⋮
i	データA <sub>i</sub>	データB <sub>i</sub>	データA <sub>i</sub>
i+1	データA <sub>i+1</sub>	データB <sub>i+1</sub>	データA <sub>i+1</sub>
⋮	⋮	⋮	⋮
k	データA <sub>k</sub>	データB <sub>k</sub>	データA <sub>k</sub>

(B)

優先度	運用回線A	運用回線B	予備回線N
1	データA <sub>1</sub>	データB <sub>1</sub>	データA <sub>1</sub>
⋮	⋮	⋮	⋮
i	データX	データB <sub>i</sub>	データX
i+1	データA <sub>i+1</sub>	データB <sub>i+1</sub>	データA <sub>i+1</sub>
⋮	⋮	⋮	⋮
k	データA <sub>k-1</sub>	データB <sub>k</sub>	データA <sub>k-1</sub>

【図14】

管理テーブルを示す図

(A)

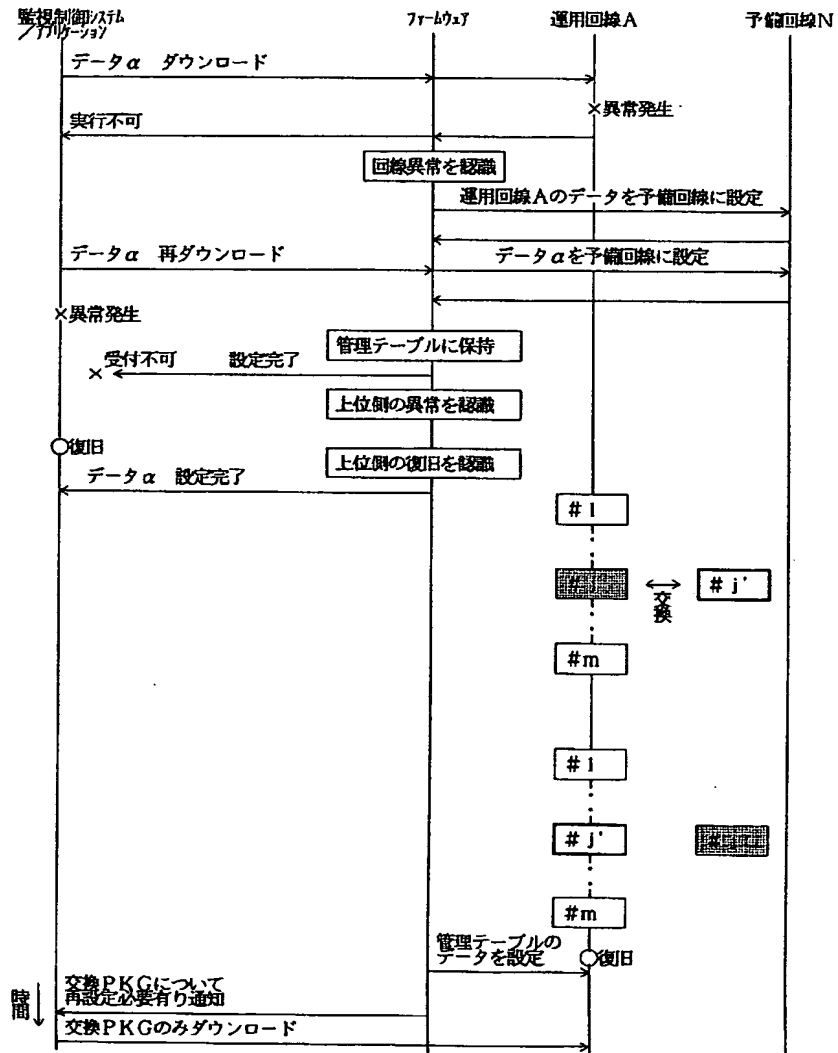
優先度	運用回線A	運用回線B	予備回線N
1	データA <sub>1</sub>	データB <sub>1</sub>	データB <sub>1</sub>
⋮	⋮	⋮	⋮
i	データX	データB <sub>i</sub>	データB <sub>i</sub>
i+1	データA <sub>i+1</sub>	データB <sub>i+1</sub>	データB <sub>i+1</sub>
⋮	⋮	⋮	⋮
k	データA <sub>k-1</sub>	データB <sub>k</sub>	データB <sub>k</sub>

(B)

優先度	運用回線A	運用回線B	予備回線N
1	データA <sub>1</sub>	データB <sub>1</sub>	データB <sub>1</sub>
⋮	⋮	⋮	⋮
i	データX	データY	データY
i+1	データA <sub>i+1</sub>	データB <sub>i+1</sub>	データB <sub>i+1</sub>
⋮	⋮	⋮	⋮
k	データA <sub>k-1</sub>	データB <sub>k-1</sub>	データB <sub>k-1</sub>

【図18】

本発明方式のシーケンスを示す図



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**